

Berichte über Tätigkeiten zur Erstellung der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000 in den Jahren 2016–2018

Im Zuge der Umstellung auf das neue topografische Kartenwerk im UTM-System werden die Kartierungsberichte in einen Abschnitt unterteilt, der sich auf das „alte“ BMN-System bezieht und einen, der sich auf das „neue“ UTM-System bezieht. Details zur Umstellung sind in KRENMAYR (Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 150/3-4, 2010) erläutert. Die UTM-Kartenblätter werden ab 2016 im internationalen Blattnamenformat aufgelistet.

Kartenwerk im BMN-System

Blatt 9 Retz

Bericht 2017 über geochemische und petrografische Untersuchungen an Ortho- und Paragesteinen aus dem Nationalpark Thayatal-Podyjí auf Blatt 9 Retz

MICHAEL MATZINGER & FRIEDRICH FINGER

(Auswärtige Mitarbeiter)

Wie im Vorjahresbericht bereits erwähnt (MATZINGER & FINGER, 2017), weist der **Bittesch-Gneis** des Thayatals lokal, und zwar vor allem zwischen Schwalbenfelsen und Heimatkreuz, unüblich niedrige SiO_2 -Gehalte von nur 65–70 Gew.% auf. Um die Verbreitung und genetische Bedeutung dieser SiO_2 -ärmeren Variante des Bittesch-Gneises besser einschätzen zu können, wurden nun weitere Proben aus diesem Bereich bearbeitet. Zur Analyse gelangten acht Proben aus dem Bereich westlich der Thaya (MM 93-15, MM 94-15, MM 95-15, MM 96-15, MM 99-15, MM 100-15, MM 103-15, MM 110-15) sowie vier Proben vom gegenüberliegenden tschechischen Thaya-Ufer und von Vranov (MM 139-15, MM 141-15, MM 146-15, MM 148-15). Von diesen 12 Proben haben vier SiO_2 -Gehalte zwischen 63 und 70 Gew.%. Die restlichen Proben haben die für den Bittesch-Gneis typische saure Zusammensetzung mit 70–75 Gew.% SiO_2 (FINGER & RIEGLER, 2013) (Tab. 1).

Die SiO_2 -ärmeren Proben weisen $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{tot})}$ -Gehalte von 2–4 Gew.% auf, während der Normaltyp des Bittesch-Gneises im Allgemeinen unter 2 Gew.% $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{tot})}$ rangiert. Die Gehalte an MgO , TiO_2 , P_2O_5 sind in den SiO_2 -ärmeren Proben ebenfalls bis zum Doppelten erhöht.

Petrografisch sind vor allem die höheren Biotitgehalte (10–16 %) auffällig. Eine der Proben (MM 99-15) führt sogar etwas Amphibol, was für den Bittesch-Gneis äußerst ungewöhnlich ist und unseres Wissens in dieser Form bisher nicht beschrieben ist. Der Amphibol (ca. 2 %) bildet große Individuen (bis 2 mm) und ist regelmäßig in heller Quarz-Feldspat-Matrix verteilt, das heißt, es handelt sich keineswegs um eingeschaltete Amphibolitlagen, sondern das tonalitische Eduktmaterial selbst war primär Amphibol führend.

Nach den bisherigen Ergebnissen kann die SiO_2 -arme Varietät von Bittesch-Gneis als Tonalitgneis klassifiziert werden, da der Anteil an Kalifeldspat sowohl normativ, als auch im Modalbestand unter 5 % liegt. Nachdem die mafischen Mineralanteile (Biotit bzw. Amphibol) 15 % nicht überschreiten, ist die speziellere Bezeichnung Leukotonalitgneis zutreffend.

Aufgrund der Spurenelementspektren sind diese Leukotonalitgneise des Thayatals als eigenständiger Magmentyp zu interpretieren. In Harker-Diagrammen sind sie von der saureren Hauptmasse des Bittesch-Gneises bei einigen Elementen wie Strontium klar abgetrennt. Hingegen liegen die SiO_2 -reicheren Proben vom Bittesch-Gneis des Thayatalprofils im geochemischen Trend dieses Gesteins. Hohe Sr/Zr-Verhältnisse zeigen aber, auch bei den SiO_2 -ärmeren Proben, eine chemische Verwandtschaft zum übrigen Bittesch-Gneis.

Nach den bisherigen Probenahmen ist zu vermuten, dass die Leukotonalitgneise keine großen geschlossenen Körper bilden, sondern mit der sauren Bittesch-Gneis-Varietät lagenweise wechseln. Immerhin haben zwei der neu analysierten Proben aus dem Abschnitt Schwalbenfelsen-Hei-

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	MM 93-15	MM 94-15	MM 95-15	MM 96-15	MM 99-15	MM 100-15	MM 103-15	MM 110-15	MM 139-15	MM 141-15	MM 146-15	MM 148-15
Gestein	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG
SiO ₂	68,25	73,98	69,40	64,92	63,37	70,58	73,10	72,03	71,07	73,78	70,77	71,21
TiO ₂	0,39	0,14	0,38	0,55	0,61	0,24	0,18	0,24	0,45	0,16	0,23	0,25
Al ₂ O ₃	16,43	14,79	16,28	17,59	17,74	15,87	15,48	15,61	15,34	14,78	16,23	15,93
Fe ₂ O ₃	2,55	0,90	2,33	4,40	4,55	1,60	0,81	1,66	2,33	1,45	1,70	1,93
MnO	0,06	0,02	0,03	0,04	0,07	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
MgO	1,04	0,39	1,04	1,59	2,15	0,57	0,39	0,58	1,51	0,49	0,49	0,51
CaO	3,55	1,61	2,50	4,08	5,03	2,85	0,98	2,98	3,60	1,63	3,12	2,48
Na ₂ O	4,34	5,23	4,40	4,46	3,99	5,03	5,36	4,78	4,36	4,33	5,50	5,33
K ₂ O	1,89	2,65	3,21	1,77	1,83	1,99	3,32	1,72	1,02	3,00	1,53	1,90
P ₂ O ₅	0,15	0,06	0,12	0,20	0,26	0,11	0,07	0,12	0,02	0,07	0,09	0,09
SO ₃	0,01	0,00	0,00	0,07	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01
GV	1,04	0,84	1,14	1,14	0,90	0,86	0,78	0,70	0,59	1,26	0,66	0,77
Summe	99,70	100,61	100,83	100,81	100,51	99,74	100,48	100,46	100,31	100,98	100,37	100,45
Rb	57	62	87	65	55	51	61	48	38	86	36	53
Sr	442	345	525	584	766	668	404	671	674	381	706	638
Ba	830	583	845	700	751	649	1.626	580	518	991	929	764
Th	u.d.N.	9	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	6	u.d.N.	u.d.N.	7	4	6
La	20	23	29	21	20	22	27	21	8	28	18	29
Ce	50	45	61	22	39	37	46	41	21	68	38	85
Nd	13	19	23	11	14	17	25	14	u.d.N.	26	12	18
Ga	19	15	18	20	20	16	14	16	15	18	17	20
Nb	8	9	7	11	14	7	4	7	7	7	9	22
Zr	106	57	104	143	146	148	102	137	192	88	123	382
Y	7	17	4	8	14	6	8	8	6	8	u.d.N.	16
Sc	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	8	u.d.N.	u.d.N.	7	9	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.
Pb	11	6	6	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	19	u.d.N.	u.d.N.	15	10	7
Zn	47	22	43	53	69	22	20	22	30	31	32	30
V	37	5	34	58	67	15	11	11	52	10	18	16
Co	4	0	3	10	9	4	3	3	6	2	3	3
Cr	7	u.d.N.	u.d.N.	6	7	u.d.N.	u.d.N.	29	51	u.d.N.	6	u.d.N.
Ni	9	6	9	15	9	7	7	7	31	6	8	8
Koordinaten												
RW	713845	713679	713679	714313	714422	714038	713318	713869	714645	714980	712228	712228
HW	414229	414240	414240	414913	414867	414651	412999	416474	414111	413614	417661	417661

Tab. 1.
RFA Bittesch-Gneis (BG); Hauptelemente in Gew.%, Spurenelemente in ppm, GV = Glühverlust, u.d.N. = unter der Nachweisgrenze; Koordinaten (RW – Rechtswert, HW – Hochwert) im BMN M34.

matkruz wesentlich saurere granitische bis granodioritische Zusammensetzung. Die exakte räumliche Verteilung der Leukotonalitgneise und ihre Grenzbeziehungen zum typischen Bittesch-Gneis sind bisher nicht ganz klar, da die neu gewonnenen chemischen Daten erst mit dem Geländebefund rückgekoppelt werden müssen. Man wird sich nun genauer anschauen müssen, wie die tonalitischen und die granitisch-granodioritischen Anteile im Bittesch-Gneis in den Aufschlüssen verteilt sind. Da die makroskopischen Unterschiede zwischen den Typen aber nicht immer deutlich sind, dürften diese Untersuchungen nicht ganz einfach werden. Auch im Deformationsgrad sind die Leukotonalitgneise dem normalen Bittesch-Gneis vergleichbar, allerdings fehlen die großen Kalifeldspatäugen.

Es bleibt ferner zu klären, ob die Leukotonalitgneise im Bereich des Schwalbenfelsens mit dem massigen Bittesch-Gneis von Mallersbach (WALDMANN, 1928; BERNROIDER, 1989; FINGER & STURM, 1994) verwandt sind. Nach den Daten in BERNROIDER (1989) ist der Bittesch-Gneis von Mallersbach durchwegs höher im SiO₂ (> 70 Gew.%). Lediglich eine Probe von Bernroider liegt mit 68 Gew.% SiO₂ etwas darunter.

Der zweite Teil dieses Berichtes beschäftigt sich mit der Geochemie der **Glimmerschiefer** des Thayatals. Sowohl der Therasburg-, als auch der Pernegg-Komplex werden ja zu großen Teilen von Glimmerschiefern bis feinkörnigen Paragneisen aufgebaut. Die Glimmerschiefer des Per-

negg-Komplexes sind meist silbergrau und straff geschiefert und man erkennt bereits mit freiem Auge oft Granat und Staurolith. Im Gegensatz dazu erscheinen die Glimmerschiefer des Therasburg-Komplexes oft „flatschig“ und verfaltet. Granat tritt oft mit einer Größe bis zu 1 mm auf. Der Staurolith fehlt dort.

In der chemischen Analyse weisen die Glimmerschiefer und Paragneise des Pernegg-Komplexes sehr variable SiO₂-Gehalte zwischen 51 und 73 Gew.% auf, bei Fe₂O_{3(tot)}-Gehalten von 6–9 Gew.%. Die TiO₂-Gehalte liegen meist um 1 Gew.%, die MgO-Gehalte um 2 Gew.%, Al₂O₃ schwankt zwischen 15 und 27 Gew.% (Tab. 2).

Im Dünnschliffbild zweier Proben im Pernegg-Komplex westlich des Umlaufberges (MM 57-15 und MM 59-15) zeigt sich lagig mobilisierter Quarz (bis 50 %) zwischen Bändern von Muskovit und Chlorit. Biotit ist in Probe MM 57-15 im Modalbestand vergleichsweise häufig (15–20 %), Plagioklase spielen nur eine untergeordnete Rolle. Die Granate sind meist in den Glimmer eingebettet und bilden Sigma- bzw. Delta-Klasten. Neben idiomorphen, ca. 2–3 mm großen Staurolithkristallen tritt in einer Probe (MM 59-15) auch Chloritoid auf. Aufgrund der Paragenese ist von einer Metamorphose in der unteren Amphibolitfazies auszugehen.

Probe	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	MM 12-15	MM 19-15	MM 26-15	MM 27-15	MM 28-15	MM 45-15	MM 54-15	MM 56-15	MM 57-15	MM 59-15	MM 63-15	MM 70-15	MM 73-15	MM 77-15
Gestein	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS	GS
SiO ₂	63,99	49,45	57,14	54,48	54,72	55,77	73,74	51,71	63,07	51,63	59,28	64,35	78,58	64,75
TiO ₂	1,00	1,73	1,42	1,49	1,59	1,95	0,59	1,10	0,76	1,15	0,85	0,92	0,58	0,86
Al ₂ O ₃	16,05	18,84	18,82	19,28	19,63	18,24	11,24	25,00	17,89	26,60	20,71	16,30	10,46	16,54
Fe ₂ O ₃	6,81	13,07	10,37	11,02	12,82	12,42	4,39	8,68	7,13	6,72	8,46	6,47	3,09	6,69
MnO	0,07	0,16	0,10	0,09	0,15	0,17	0,10	0,09	0,07	0,06	0,08	0,11	0,05	0,05
MgO	2,10	5,24	3,11	4,06	2,21	2,64	1,68	2,30	1,98	1,85	1,88	2,21	1,03	2,10
CaO	0,78	3,13	0,52	1,38	0,51	1,02	2,57	0,83	0,66	0,86	0,40	1,07	1,52	0,55
Na ₂ O	1,79	4,40	1,51	2,57	1,78	2,93	1,81	1,81	2,65	2,24	1,28	1,61	2,52	0,65
K ₂ O	4,77	0,62	3,16	2,24	3,27	1,93	1,89	4,94	2,63	5,34	4,03	4,33	1,81	4,66
P ₂ O ₅	0,14	0,16	0,17	0,14	0,11	0,12	0,07	0,15	0,12	0,15	0,16	0,10	0,10	0,13
SO ₃	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,07	0,02	0,01	0,02	0,01	0,12	0,01	0,01
GV	1,99	2,91	3,29	2,87	2,86	2,46	1,55	2,96	2,69	2,98	2,48	2,05	0,69	2,59
Summe	99,51	99,72	99,63	99,63	99,67	99,67	99,70	99,59	99,66	99,60	99,62	99,64	100,44	99,58
Rb	320	20	120	112	129	80	116	191	136	225	197	167	90	202
Sr	105	140	72	122	70	157	90	123	129	167	74	165	160	67
Ba	603	160	531	330	478	363	358	955	473	952	687	519	381	426
Th	17	u.d.N.	11	11	10	7	9	18	15	22	18	15	6	15
La	78	17	24	9	19	27	43	54	46	57	41	35	28	49
Ce	162	50	60	76	81	77	88	101	85	106	84	77	56	95
Nd	70	20	14	7	16	28	50	43	39	48	36	35	22	43
Ga	20	23	23	23	22	21	13	30	19	30	23	19	12	18
Nb	16	11	13	16	17	16	9	20	14	21	14	13	10	12
Zr	262	132	180	185	226	215	195	231	131	224	151	195	262	240
Y	40	27	25	23	31	27	37	51	32	50	38	29	23	34
Sc	21	39	30	38	30	37	8	23	16	28	19	15	11	16
Pb	12	u.d.N.	17	20	12	16	10	31	25	39	23	15	14	9
Zn	102	110	137	189	44	103	46	106	106	69	123	113	41	39
V	107	246	217	226	260	222	58	166	104	186	142	96	38	85
Co	18	49	36	42	21	34	12	18	17	17	20	17	8	19
Cr	100	142	210	208	137	155	41	165	106	149	109	80	34	203
Ni	37	82	64	74	60	54	22	43	38	40	47	33	15	35
Koordinaten														
RW	719732	719480	718994	718849	718280	717941	717025	716977	716928	716798	716752	716521	716256	715755
HW	410801	411201	411067	410912	410846	412067	411765	411805	411918	412275	412826	413354	412968	412896

Tab. 2. RFA Glimmerschiefer (GS) des Therasburg- und Pernegg-Komplexes; Hauptelemente in Gew.%, Spurenelemente in ppm, GV = Glühverlust, u.d.N. = unter der Nachweisgrenze; Koordinaten (RW – Rechtswert, HW – Hochwert) im BMN M34.

Deutlich feinkörniger und feiner geschiefert sind die Proben MM 70-15 und MM 77-15 aus dem hangenden Bereich des Pernegg-Komplexes östlich von Hardegg sowie die Probe MM 54-15 westlich des Umlaufberges. Es handelt sich um quarzreiche Glimmerschiefer, die deutlich weniger Granat führen als die Proben MM 57-15 und MM 59-15. Muskovit und Chlorit dominieren deutlich über Biotit. Staurolith wurde nicht beobachtet.

Die untersuchten Glimmerschiefer des Therasburg-Komplexes (MM 12-15, MM 19-15, MM 26-15, MM 27-15, MM 28-15 und MM 45-15) weisen ein vergleichsweise engeres SiO₂-Spektrum zwischen 50 und 60 Gew.% auf. Al₂O₃ ist mit Werten zwischen 18 und 20 Gew.% ebenfalls überraschend einheitlich. Die Proben zeigen höhere Gehalte an TiO₂ (meist 1,5–2,3 Gew.%), Fe₂O_{3(tot)} (meist 10–15 Gew.%) und MgO (bis zu 5,3 Gew.%), als die Glimmerschiefer/Paragneise des Pernegg-Komplexes. Vergleichsweise niedrig sind dafür die K₂O-Gehalte (1,5–4,4 Gew.%). Die Spurenelementmuster zeigen erhöhte Cr- (100–200 ppm mit einer Ausnahme), Ni- (50–100 ppm) und V-Gehalte (100–380 ppm). Im Prinzip sind die Gesteine mit den von LIBOWITZKY (1990) beschriebenen „Blacksands“ im Mittelabschnitt des Moravikums gut vergleichbar. Einzig Probe MM 12-15 weist abweichende Geochemie auf. Sie stammt aus dem unmittelbaren Nahbereich zum Thayabatholith und besitzt vergleichsweise hohe SiO₂- und K₂O- bzw. erhöhte Ce-, La- und Rb-Gehalte.

Im Dünnschliffbild von Probe MM 45-15 zeigt sich die von LIBOWITZKY (1990) beschriebene Anreicherung an Opakphasen (nach Libowitzky v.a. Magnetit und Ilmenit). Die Größe der Granatkörner bewegt sich im Submillimeterbereich. In Probe MM 28-15 sind die Granate bis ca. einen Millimeter groß. Quarz ist in Probe MM 45-15 lagig und in Linsen konzentriert. Im Gegensatz dazu ist der Quarz in Probe MM 28-15 sehr feinkörnig, das Gestein ist insgesamt stärker durchbewegt und fein verfaultet. Im Dünnschliff von MM 28-15 ist ein dextraler Schersinn top NNE anhand eines ausgeprägten SC-Gefüges und rotierter Granatkörnern abzulesen.

Der Vergleich der geochemischen Daten ist für geologische Interpretationen interessant. Nach WIMMENAUER (1984) gehen die Glimmerschiefer des Therasburg-Komplexes im Wesentlichen auf tonige Grauwacken zurück, die Glimmerschiefer des Pernegg-Komplexes hingegen auf eine Vergesellschaftung von Tonsteinen und Grauwacken. Nach den Spurenelementen (BHATIA, 1983; BHATIA & CROOK, 1986) wurden die sedimentären Edukte der Glimmerschiefer des Therasburg-Komplexes von einem ozeanischen Inselbogen geliefert, jene der Glimmerschiefer des Pernegg-Komplexes von einem kontinentalen Inselbogen.

Der Vollständigkeit halber wurden noch weitere moravische Metasedimente beprobt und analysiert, nämlich sechs Proben von **Fugnitzer Kalksilikatschiefer und Marmor**. Die Proben der Kalksilikatschiefer stammen aus dem liegenden Abschnitt des Bittesch-Gneises unmittelbar westlich von Hardegg (Maxplateau; MM 86-15) bzw. vom gegenüberliegenden tschechischen Ufer (MM 134-15, MM 140-15) sowie westlich vom Umlaufberg (MM 53-15). Die Kalksilikate westlich von Hardegg weisen CaO-Gehalte von 10–19 Gew.% auf, bei K₂O < 1 Gew.%, TiO₂ ~0,85 Gew.% und Fe₂O_{3(tot)} ~6 Gew.%. Die Probe westlich vom Umlaufberg ist CaO- (5 Gew.%) und Fe₂O_{3(tot)}-ärmer (2 Gew.%) aber K₂O-reicher (4,5 Gew.%) (Tab. 3).

Ein analysierter Marmor vom Ochsengraben (MM 60-15) hat bei einem CaO-Gehalt von 43 Gew.% silikatische Beimengungen von 13,3 Gew.% SiO₂. Weiters finden sich ca. 4 Gew.% Al₂O₃ und je 2 Gew.% MgO und Fe₂O_{3(tot)}. Im Dünnschliff zeigt sich neben verzwilligtem Calcit Quarz (ca. 5–10 %) sowie Muskovit und Biotit (unter 3 %). Akzessorische Titanite mit einer Größe bis zu 1 mm treten ebenfalls auf. Amphibole konnten nicht beobachtet werden.

Der dritte Abschnitt dieses Berichtes beschäftigt sich mit kleinen Vorkommen von Metabasiten, die beiderseits des Mündungsbereiches des Kajabaches als Metagabbro-Metadiorit kartiert wurden (ROETZEL et al., 2004). Davon wurden sechs Proben analysiert.

Zwei davon, vom Osthang des Kajabachtales, sind fein- bis mittelkörnige, schiefrige **Amphibolite** (MM 23-15 und MM 30-15) mit SiO₂-Gehalten von 52 bzw. 46 Gew.%. Die Werte für Fe₂O_{3(tot)} liegen zwischen 8 und 9 Gew.%, jene für MgO bei 4,9 bzw. 8,7 Gew.% und CaO bei 7,6 bzw. 10,6 Gew.% (Tab. 3). Die chemische Zusammensetzung entspricht am ehesten einem Gabbro (oder eventuell auch Basalt) aus einer leicht angereicherten Mantelquelle (E-MORB). In der CIPW-Norm führen beide Proben normativen Hypersthen. Olivin ist normativ mit 1,3 % (MM 23-15) bzw. 16,5 % (MM 30-15) vorhanden. Die Protolithen waren demnach olivin-tholeiitische Magmatite. Im Dünnschliffbild zeigen sich stark pleochroitische, hell- bis intensivgrüne Amphibole in einer feinen Matrix aus Feldspäten. Probe MM 30-15 besteht zu ca. 50 % aus Amphibol, wogegen Probe MM 23-15 geringere Amphibolgehalte von ca. 25–30 % aufweist. In Probe MM 23-15 sind größere, idiomorphe Einsprenglinge von Plagioklas bis zu 3 mm zu beobachten (wahrscheinlich magmatische Relikte).

In dem Graben westlich der Mündung des Kajabachtales wurde als Besonderheit eine Probe von **Serpentin** gefunden (MM 35-15). Das Gestein weist bei einem SiO₂-Gehalt von ca. 42 Gew.% einen MgO-Gehalt von 30,5 Gew.% auf. Der Fe₂O_{3(tot)}-Gehalt liegt bei 11,7 Gew.%, der Al₂O₃-Gehalt bei 4,2 Gew.% und der CaO-Gehalt bei 1,3 Gew.%. Stark erhöht ist zudem der Cr-Gehalt von 1.147 ppm (Tab. 3). Im Dünnschliffbild zeigt sich ein stark alteriertes Gestein, welches zu mehr als 50 % aus Serpentinmineralen besteht (verifiziert durch Röntgendiffraktometrie). Im Dünnschliff beobachtet man Pseudomorphosen nach Pyroxen. Opake Phasen (Magnetit bzw. Chromit) sind mit bis zu 10 % beigemischt. Die normative Berechnung (CIPW-Norm) des Mineralgehaltes ergibt ca. 45 % Orthopyroxen, ca. 35 % Olivin und ca. 5 % Anorthit. Normativ tritt kein Klinopyroxen auf. Der Protolith war demnach wahrscheinlich ein Harzburgit, sofern Metamorphose bzw. Alteration isochemisch abliefen.

Ebenfalls aus dem Bereich dieses Grabens stammen die Proben MM 33-15, MM 34-15 und MM 37-15. Es handelt sich dabei um quarzdioritische bis tonalitische Gesteine. Die geochemische Analyse zeigt SiO₂-Gehalte von 61–63 Gew.% bei Fe₂O_{3(tot)}- und MgO-Gehalten von jeweils ca. 5 Gew.%. Die Gesteine besitzen also eine außergewöhnlich hohe Mg-Zahl (Mg/Mg+Fe). Die CaO-Gehalte liegen um 4–5 Gew.%, die Na₂O-Werte um 4 Gew.% bei maximal 2 Gew.% K₂O (Tab. 3). Im Dünnschliffbild zeigt sich eine feinkörnige Matrix aus Plagioklas und Quarz. Zahlreiche größere, idiomorphe Plagioklas bis ca. 3 mm Korngröße weisen oft primäre Verzwilligung auf. Neben Biotit und Chlorit zeigen sich ca. 10–15 % Amphibol. Kalifeld-

Probe	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	MM 53-15	MM 86-15	MM 134-15 fein	MM 140-15	MM 60-15	MM 23-15	MM 30-15	MM 33-15	MM 34-15	MM 37-15	MM 35-15	MM 55-15	MM 62-15	MM 131-15
Gestein	KS	KS	KS	KS	M	Amph	Amph	TO	TO	TO	Serp	QZ	SG	PG
SiO ₂	66,37	61,70	51,80	58,06	12,23	52,31	46,42	62,13	60,99	62,39	42,31	90,68	73,02	73,34
TiO ₂	0,27	0,81	0,87	0,85	0,23	0,99	1,66	0,74	0,76	0,81	0,22	0,18	0,74	0,06
Al ₂ O ₃	13,89	13,43	14,28	14,41	3,99	18,83	19,36	15,23	15,24	15,96	4,17	3,48	15,11	15,94
Fe ₂ O ₃	1,92	6,37	6,47	6,01	1,89	8,51	9,24	5,00	5,15	4,36	11,69	1,28	3,88	0,48
MnO	0,03	0,13	0,11	0,08	0,04	0,15	0,13	0,10	0,08	0,07	0,13	0,02	0,02	0,01
MgO	0,88	2,38	3,03	2,36	2,03	4,92	8,74	5,43	5,80	4,20	30,50	0,44	3,17	0,19
CaO	5,70	10,97	18,82	13,00	42,99	7,64	10,60	5,25	4,28	3,95	1,29	0,56	0,39	2,34
Na ₂ O	2,92	2,09	2,48	4,37	0,30	3,58	2,14	4,32	3,84	4,43	u.d.N.	0,75	0,94	4,43
K ₂ O	4,74	0,34	0,09	0,35	1,11	1,20	0,39	1,36	2,05	1,85	0,04	0,44	0,45	1,65
P ₂ O ₅	0,11	0,08	0,20	0,20	u.d.N.	0,22	0,02	0,17	0,18	0,17	0,05	0,05	0,04	0,26
SO ₃	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00
GV	2,89	1,46	1,62	0,56	32,84	1,36	2,39	0,95	1,30	1,51	9,30	1,95	2,10	1,18
Summe	99,73	99,77	99,78	100,26	97,67	99,72	101,11	100,69	99,68	99,71	99,71	99,87	99,87	99,88
Rb	133	10	u.d.N.	6	49	38	15	43	77	67	3	29	17	51
Sr	296	315	550	1.142	1.149	422	457	264	223	265	19	34	72	178
Ba	596	143	16	182	176	294	111	332	472	477	29	128	60	183
Th	13	13	12	12	4	u.d.N.	u.d.N.	4	7	4	u.d.N.	u.d.N.	11	u.d.N.
La	26	52	53	34	u.d.N.	19	u.d.N.	15	22	19	u.d.N.	u.d.N.	25	u.d.N.
Ce	48	105	103	84	19	39	19	44	41	49	u.d.N.	18	62	u.d.N.
Nd	20	51	44	32	13	21	11	19	21	23	7	u.d.N.	25	6
Ga	17	18	22	18	7	20	17	17	16	17	5	5	22	15
Nb	7	11	18	21	9	7	8	9	8	9	1	2	12	7
Zr	113	173	221	250	59	99	45	171	157	190	37	205	162	29
Y	9	32	39	31	10	18	21	20	18	17	7	5	18	9
Sc	u.d.N.	19	14	17	16	25	83	12	12	14	10	u.d.N.	11	u.d.N.
Pb	21	u.d.N.	8	u.d.N.	6	u.d.N.	6	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	u.d.N.	10	3	34
Zn	33	81	110	92	49	85	69	65	66	58	66	17	30	16
V	30	67	86	88	30	183	450	78	91	65	62	14	91	u.d.N.
Co	4	14	15	14	5	20	35	19	20	17	90	3	u.d.N.	u.d.N.
Cr	24	67	111	u.d.N.	38	48	102	247	246	157	1147	13	97	u.d.N.
Ni	13	31	42	39	17	15	25	51	55	42	606	12	12	6
Koordinaten														
RW	717166	714492	714806	714655	716651	718028	718201	717676	717676	717668	717676	717025	716463	716404
HW	411654	413313	414378	414053	412776	410520	410810	410793	410793	410813	410793	411765	410720	410558

Tab. 3. RFA Kalksilikate (KS), Marmor (M), Amphibolite (Amph), Tonalite (TO), Serpentin (Serp), Quarzit (QZ), Stängelgneis (SG) und Pegmatitgneis (PG); Hauptelemente in Gew.%, Spurenelemente in ppm, GV = Glühverlust, u.d.N. = unter der Nachweisgrenze; Koordinaten (RW – Rechtswert, HW – Hochwert) im BMN M34.

spat tritt, wenn überhaupt, nur sehr untergeordnet auf. Das quarzdioritisch-tonalitische Material unterscheidet sich vom Therasburg-Orthogneis durch höhere MgO-, CaO- sowie Cr- und Ni-Gehalte.

Die Probe eines im Gelände als **Weitersfelder Stängelgneis** (MM 62-15) angesprochenen Gesteins von einem Aufschluss im Graben nördlich von Merkersdorf weist eine ähnlich hohe Mg-Zahl auf wie die Tonalite vom Kajabach, ist aber deutlich SiO₂-reicher (73 Gew.%). Auch die unüblich hohen Cr- und V-Gehalte scheinen eine Verwandtschaft mit den zuvor genannten Tonaliten anzuzeigen. Ungewöhnlich niedrige Gehalte der Alkalien lassen auf Alkaliabfuhr, eventuell durch Mylonitisierung, schließen

(Tab. 3). Die Probe besitzt ein extrem stängeliges Gefüge und ist mit schwarzgrauen, schieferigen Gesteinen, auf der Karte als Grafitschiefer bezeichnet, vergesellschaftet, bei denen es sich möglicherweise um Kataklastite bzw. Kakiritite handeln könnte.

Ein ebenfalls analysierter Pegmatitgneis (MM 131-15) aus demselben Bereich (ROETZEL et al., 1999) besitzt deutlich andere Geochemie (z.B. Fe₂O_{3(tot)} 3,9 vs. 0,5 Gew.%, MgO 3,2 vs. 0,2 Gew.% oder Na₂O 0,9 vs. 4,4 Gew.%) (Tab. 3). Auch das Spurenelementmuster zeigt deutliche Unterschiede (z.B. Sr, Ba, Zr). Hier zeigen sich geochemische Ähnlichkeiten zum Bittesch-Gneis.

Literatur

BERNROIDER, M. (1989): Zur Petrogenese präkambrischer Metasedimente und cadomischer Magmatite im Moravikum. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **132/2**, 349–373, Wien.

BHATIA, M.R. (1983): Plate tectonics and geochemical composition of sandstones. – The Journal of Geology, **91**, 611–627, London.

BHATIA, M.R. & CROOK, K.A.W. (1986): Trace element characteristics of greywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins. – Contributions to Mineralogy and Petrology, **92/2**, 181–193, Berlin-Heidelberg. <https://dx.doi.org/10.1007/BF00375292>

FINGER, F. & RIEGLER, G. (2013): Bericht 2012 über petrographische und geochemische Untersuchungen an Graniten und Orthogneisen des Moravikums auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **153/1–4**, 361–364, Wien.

FINGER, F. & STURM, R. (1994): Bericht 1993 über petrographische Untersuchungen am grobkörnigen Gneis von Mallersbach auf Blatt 8 Geras. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **137/3**, 539–541, Wien.

LIBOWITZKY, E. (1990): Precambrian Blacksands as Precursors of Magnetite and Ilmenite Bearing Chlorite-Micaschists, Bohemian Massif, Austria. – Mineralogy and Petrology, **43/2**, 147–160, Wien.

MATZINGER, M. & FINGER, F. (2017): Bericht 2016 über geochemische und petrografische Untersuchungen an Orthogesteinen aus dem Nationalpark Thayatal-Podyjí auf Blatt 9 Retz. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157/1–4**, 301–306, Wien.

ROETZEL, R., FUCHS, G., BATÍK, P. & ČTYROKÝ, P. (1999): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 9 Retz. – Wien (Geologische Bundesanstalt).

ROETZEL, R., FUCHS, G., BATÍK, P., ČTYROKÝ, P. & HAVLÍČEK, P. (2004): Geologische Karte der Nationalparks Thayatal und Podyjí. Geologická mapa Národních parků Thayatal a Podyjí, 1:25.000. – Wien (Geologische Bundesanstalt).

WALDMANN, L. (1928): Zum geologischen Bau der Thayakuppel und ihre Metamorphose. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **21**, 133–152, Wien.

WIMMENAUER, W. (1984): Das prävariskische Kristallin im Schwarzwald. – Fortschritte der Mineralogie, **62/Beiheft 2**, 69–86, Stuttgart.

Blatt 21 Horn

Bericht 2017 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn

PHILIP SCHANTL

(Auswärtiger Mitarbeiter)

Im Rahmen der geologischen Aufnahme des Kartenblattes 21 Horn wurde das Gebiet zwischen Manhartsberg (537 m) und Fernitz im Bereich Tiefenbachgraben, Pfarrleiten, Seewiese, Hüttenmaiß und Schlagerhütten im Frühjahr 2017 geologisch kartiert. Die geologischen Aufnahmen stützen sich auf die Erstaufnahmen von FRASL (1974) und setzen die bereits im Jahr 2016 durchgeführten Kartierungsarbeiten im Bereich Weißer Graben (SCHANTL, 2017) nach Süden fort. Das Gebiet umfasst eine zum größten Teil bewaldete Fläche von 3,6 km² und schließt das Moravikum im Liegenden der Moldanubischen Überschiebung auf. Neben den geologischen Feldbeobachtungen und den Befunden zahlreicher Handbohrungen wurden zur petrografischen Charakterisierung der Gesteinszüge 30 petrografische Dünnschliffe untersucht.

Moravikum und tektonisch überlagerndes Moldanubikum

Sehr gute Aufschlussverhältnisse im von Nordwest gegen Ost verlaufenden Tiefenbachgraben lassen im Moravikum im Wesentlichen dieselbe lithologische Abfolge wie in den vorangegangenen Kartierungsarbeiten von 2016 im Bereich Weißer Graben erkennen. Die Hauptlithologien im Moravikum bilden die dabei von NNE nach SSW streichenden und nach Nordwest bis Südwest einfallenden, bis zu mehrere hundert Meter mächtigen Granodioritgneise sowie Glimmerschiefer, Paragneise, Kalksilikatgesteine und Marmor. Einzig ein im Südwesten auftretender grobkörniger

Granat-Glimmerschiefer kann dem überlagernden Moldanubikum zugeordnet werden. Die Gesteinszüge werden im Folgenden von tektonisch hangend im Westen nach tektonisch liegend im Osten charakterisiert.

Im südwestlichsten Teil des Aufnahmegebietes lässt sich südlich des Tiefenbaches ein grobkörniger, silbrig glänzender *Granat-Glimmerschiefer* mit vereinzelt eingeschalteten dunkelgrauen, feinkörnigen Granat-Biotit-Paragneisen, die als Lesesteine auftreten, auskartieren. Das Gestein ist dem Moldanubikum zuzuordnen und definiert sich durch eine gut geschieferte Matrix aus groben Muskovitblättchen, Biotit, Chlorit, teilweise serizitisierendem Plagioklas und Quarz, in der sich makroskopisch sichtbare Porphyroblasten aus Granat mit Einschlüssen von Rutil befinden. Akzessorisch sind Ilmenit und Zirkon innerhalb der Matrix zu beobachten. Im liegendsten Bereich des Granat-Glimmerschiefers lässt sich ein Aufschluss von hellem Quarzit beobachten.

Im Liegenden des moldanubischen Granat-Glimmerschiefers lässt sich der circa 400 m mächtige Zug des hellgrauen, moravischen *Bittesch-Granodioritgneises* auskartieren. Die Schieferungsflächen des Gesteins fallen mit durchschnittlich 33° nach Westen bis Nordwesten ein und weisen eine ausgeprägte Streckungslineation auf, welche mit durchschnittlich 6° nach Süden bis SSW einfällt. Das Gestein definiert sich durch eine gut geregelte, gleichkörnige Matrix aus Muskovit und Quarz, in der sich grobe Porphyroblasten aus Alkalifeldspat, meist perthitisch, selten mit Mikroklingitterung, und Plagioklas mit einem Durchmesser von bis zu 300 µm befinden. Akzessorien wie Chlorit, Zirkon und Epidot/Klinozoisit lassen sich innerhalb der Matrix beobachten. Auffällig ist an der Westgrenze des Aufnahmegebietes (Dokumentationspunkt Nr. 165) das Auftreten von kleinen Granat-Porphyroblasten, bis zu 50 µm im Durchmesser, mit Einschlüssen von Epidot/Klinozoisit. Dieser Granat kann höchstwahrscheinlich als magmatisch gebildet angesehen werden. Besonders gut lässt